



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 308 364 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.05.2003 Patentblatt 2003/19

(51) Int Cl.7: **B61D 27/00**

(21) Anmeldenummer: **02024118.8**

(22) Anmeldetag: **29.10.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

- **Krumm, Thomas**
24145 Kiel (DE)
- **Feuerstack, Klaus, Dr.-Ing.**
24109 Kiel (DE)
- **Otto, Helge**
24105 Kiel (DE)

(30) Priorität: **31.10.2001 DE 10153682**

(71) Anmelder: **Rexxon GmbH**
24145 Kiel (DE)

(72) Erfinder:
• **Keller, Eckart**
24215 Osdorf (DE)

(74) Vertreter: **Biehl, Christian, Dipl.-Phys. et al**
Boehmert & Boehmert,
Anwaltssozietät,
Niemannsweg 133
24105 Kiel (DE)

(54) **Verfahren zum Bestimmen der Druckdichtheit eines
Hochgeschwindigkeit-Schienenfahrzeugs**

(57) Verfahren zum Bestimmen der Druckdichtheit eines mit einem Druckschutzsystem versehenen Hochgeschwindigkeit-Schienenfahrzeugs, bei dem der Innendruck und der Außendruck des Fahrzeugs beobachtet werden, mit folgenden Verfahrensschritten:

Beobachten des bei einer während der Fahrt auftretenden Störung des Außendrucks bei aktiviertem Druckschutzsystem auftretenden Verlaufs wenig-

stens einer Regel- oder Stellgröße des Druckschutzsystems und

Analysieren des Verlaufs der Regel- oder Stellgröße des Druckausgleichssystems mit der diesen verursachenden Störung des Außendrucks.

EP 1 308 364 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bestimmen der Druckdichtheit eines mit einem Druckausgleichsystem versehenen Hochgeschwindigkeit-Schienenfahrzeug, bei dem der Innendruck und der Außendruck des Fahrzeugs beobachtet werden.

[0002] Hochgeschwindigkeits-Schienenfahrzeuge wie die Reisezugwagen von Hochgeschwindigkeitszügen, aber auch Magnet-Schwebefahrzeuge, müssen hermetisch druckdicht sein. Insbesondere auf Tunnelstrecken, aber auch bei Zugbegegnungen treten erhebliche Druckschwankungen auf, die das Wohlbefinden der Fahrgäste beeinträchtigen. Die Wagenkästen und die Einbauten wie Fenster, Einstiegtüren, Wagenübergänge und Leitungsdurchführungen sind daher bei solchen Fahrzeugen druckdicht ausgestaltet. Die Frischluftversorgung erfolgt über Klimaanlage, deren Außen- und Fortluftkanäle mit Druckausgleichssystemen versehen sind.

[0003] Um die erforderliche Druckschutzqualität zu gewährleisten, muß die Dichtheit des Fahrzeugs regelmäßig kontrolliert werden. Dies erfolgt bisher durch die Prüfung der Einzelwagen: Der zu prüfende Wagen wird an den Übergängen zum Nachbarfahrzeug mit Schottwänden hermetisch dicht abgeschlossen. Alle vorhandenen Öffnungen werden abgedichtet, der Wagen wird mit einem Kompressor aufgeblasen oder abgesaugt. Wenn eine festgelegte Druckdifferenz zur Umgebung erreicht ist, wird die Verbindungsleitung abgesperrt und der Kompressor abgeschaltet. Aufgrund vorhandener Leckagen findet ein Druckausgleich zur Umgebung statt. Die Geschwindigkeit des Druckausgleichs stellt ein Maß für die Dichtigkeit des Wagens dar.

[0004] Die bekannten Verfahren haben den Nachteil, dass sie nur an Einzelfahrzeugen durchführbar sind.

[0005] So ist in der EP 0 579 536 B1 ($\pm$ DE 693 05 117 T2) eine Vorrichtung beschrieben, in der die Druckdichtheit eines mit einem Druckschutz versehenen Fahrzeugs dadurch quantifiziert wird, daß der Innendruck mit einem Druck innerhalb eines sich in dem Fahrzeug befindlichen Behälters verglichen wird. Ein Differentialdruckdetektor mißt dabei zwar auch den Außendruck zur Bewirkung eines Verlustes der Luftkanäle, eine weitergehende Analyse des Verlaufs der Regel- oder Stellgröße des Systems erfolgt nicht.

[0006] In der DE 39 40 719 C1 wird lediglich eine Vorrichtung zum Zählen von Differenzdruck-Sollwertüberschreitungen offenbart.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zu schaffen, das es erlaubt, das Maß der Druckdichtheit eines Schienenfahrzeugs im Betrieb festzustellen.

[0008] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch Beobachten des bei einer während der Fahrt auftretenden Störung des Außendrucks bei aktiviertem Druckschutzsystem auftretenden Verlaufs wenigstens einer Regel- oder Stellgröße des Druckschutzsystems

und Analysieren des Verlaufs der Regel- oder Stellgröße des Druckschutzsystems unter Berücksichtigung der diesen verursachenden Störung des Außendrucks.

[0009] Die wenigstens eine Regel- oder Stellgröße ist vorzugsweise der beobachtete Innendruck oder aber die Stellgröße des Systems (regelmäßig werden beide Größen Verwendung finden).

[0010] Bei der Druckstörung kann es sich um das Ein- oder Ausfahren in oder aus einem Tunnel oder aber kann es sich um eine Zugbegegnung handeln.

[0011] Erfindungsgemäß werden also für die Prüfung auf Dichtheit die während einer Störung des Außendrucks - insbesondere der Tunnelfahrt oder bei Zugbegegnungen - bei aktiviertem Druckschutzsystem beobachteten Regel- oder Stellgrößen des Druckausgleichsystems genutzt. Dabei werden aus der Nachrichtentechnik und der Systemanalyse bekannte Verfahren verwendet, die keinen Gegenstand der Erfindung bilden.

[0012] Bei der Verwirklichung der Erfindung ist der Zug mit wenigstens einem Gerät, das das erfindungsgemäße Verfahren anwendet, ausgestattet, vorteilhaft ist jedoch die Ausrüstung jedes einzelnen Wagens.

[0013] Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, dass der Verlauf der Regel- und Stellgrößen des Druckschutzsystems eines Hochgeschwindigkeit-Schienenfahrzeugs bei einer Druckstörung, wie sie bei dem normalen Betrieb auftritt, bekannt ist. Wird der "Aufwand" des geregelten Druckausgleichsystems zur Beibehaltung eines im wesentlichen konstanten Innendrucks zu groß oder aber kann das Druckausgleichsystem den Innendruck nicht ausreichend gut konstant halten, besteht eine Undichtigkeit.

[0014] Regelungstechnisch ausgedrückt wird die Antwort des Druckschutzsystems auf eine sich als Quasi-Sprunganregung darstellende Störung des Außendrucks analysiert: Der Verlauf der Regel- und Stellgrößen ist bei einem nicht-druckdichten Fahrzeug signifikant anders als der bei einem druckdichten Fahrzeug.

[0015] Dieser Vorgang ist technisch rein mathematisch zu verwirklichen, das aufwendige Unterdrucksetzen des Fahrzeugs ist nicht notwendig.

[0016] In der Praxis wird das Verfahren so eingesetzt, daß ständig die Druckdichtheit des Fahrzeug (als sowohl der einzelnen Einheit, als auch des gesamten Verbandes) repräsentierende Kenngrößen ermittelt und erfaßt werden. Diese Kenngrößen werden dann statistisch ausgewertet.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Bestimmen der Druckdichtheit eines mit einem Druckschutzsystem versehenen Hochgeschwindigkeit-Schienenfahrzeugs, bei dem der Innendruck und der Außendruck des Fahrzeugs beobachtet werden,
gekennzeichnet durch

Beobachten des bei einer während der Fahrt auftretenden Störung des Außendrucks bei aktiviertem Druckschutzsystem auftretenden Verlaufs wenigstens einer Regel- oder Stellgröße des Druckschutzsystems und

5

Analysieren des Verlaufs der Regel- oder Stellgröße des Druckausgleichssystems mit der diesen verursachenden Störung des Außendrucks.

2. Verfahren zum Bestimmen der Druckdichtheit eines Fahrzeugs nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die wenigstens eine Regel- oder Stellgröße der beobachtete Innendruck ist. 10
3. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Druckstörung das Einfahren in einen Tunnel ist. 15
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Druckstörung das Ausfahren aus einem Tunnel ist. 20
5. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Druckstörung eine Zugbegegnung ist. 25

30

35

40

45

50

55



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 02 4118

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.CI.7)
X	US 5 984 773 A (ANDRE PIERRE ET AL) 16. November 1999 (1999-11-16) * Spalte 4, Zeile 41 - Spalte 6, Zeile 21 * * Spalte 8, Zeile 39 - Spalte 9, Zeile 19; Abbildungen 1-3 *	1	B61D27/00
A	---	2-5	
A	US 5 228 306 A (LEE DJANG-JER ET AL) 20. Juli 1993 (1993-07-20) * Spalte 3, Zeile 28 - Spalte 7, Zeile 30; Abbildungen 1-5 *	1	
A	---	1	
A	US 3 211 075 A (ROBSON AUBREY H) 12. Oktober 1965 (1965-10-12) * Spalte 2, Zeile 4 - Spalte 4, Zeile 16; Abbildungen 1-3 *	1	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.CI.7)
			B61D B60H B64D B63G G01L F24F
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
DEN HAAG		28. Januar 2003	
		Prüfer	
		Chlosta, P	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument			
& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03 82 (P4C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 02 02 4118

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

28-01-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5984773	A	16-11-1999	FR	2751733 A1	30-01-1998
			CA	2210369 A1	23-01-1998
			EP	0821204 A1	28-01-1998
			JP	10071950 A	17-03-1998

US 5228306	A	20-07-1993	KEINE		

US 3211075	A	12-10-1965	KEINE		

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82